



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2012108265/02, 05.03.2012**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.03.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **05.03.2012**(45) Опубликовано: **20.08.2013** Бюл. № 23(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2268314 C1, 20.01.2006. RU 2000117869 A, 20.05.2002. SU 1477755 A1, 07.05.1989. RU 2237722 C1, 10.10.2004. US 0006451084 B1, 17.09.2002.**

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ, отдел интеллектуальной собственности, Т.В. Маркс

(72) Автор(ы):

**Лобанов Владимир Геннадьевич (RU),
Агеев Никифор Георгиевич (RU),
Сергеев Василий Анатольевич (RU),
Хафизов Азат Тагирович (RU),
Хафизов Тагир Миниханович (RU),
Ориничев Виктор Анатольевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Уральский федеральный университет Имени первого Президента России Б.Н. Ельцина" (RU)**(54) СПОСОБ ОКУСКОВАНИЯ ИЗМЕЛЬЧЕННЫХ ПРОДУКТОВ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к металлургии, к брикетированию концентратов перед плавкой. Для увеличения прочности брикетов, сокращения затрат и упрощения технологии концентрат с влажностью до 20% смешивают с

комбинированным связующим, содержащим негашеную известь и лигносульфонат в соотношении 1÷5:1, а сушку брикетов производят с использованием СВЧ-энергии в течение 1-5 минут. 1 табл.

RU 2 490 339 C1

RU 2 490 339 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2012108265/02, 05.03.2012**(24) Effective date for property rights:
05.03.2012

Priority:

(22) Date of filing: **05.03.2012**(45) Date of publication: **20.08.2013 Bull. 23**

Mail address:

**620002, g.Ekaterinburg, ul. Mira, 19, UrFU, otdel
intellektual'noj sobstvennosti, T.V. Marks**

(72) Inventor(s):

**Lobanov Vladimir Gennad'evich (RU),
Ageev Nikifor Georgievich (RU),
Sergeev Vasilij Anatol'evich (RU),
Khafizov Azat Tagirovich (RU),
Khafizov Tagir Minikhanovich (RU),
Orinichev Viktor Anatol'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovaniya "Ural'skij
federal'nyj universitet Imeni pervogo Prezidenta
Rossii B.N. El'tsina" (RU)****(54) AGGLOMERATION METHOD OF CRUSHED PRODUCTS**

(57) Abstract:

FIELD: metallurgy.

SUBSTANCE: concentrate with humidity of up to
20% is mixed with a combined binding agent
containing burnt lime and lignosulphonate in theratio of 1÷5:1, and drying of briquettes is performed
using microwave energy during 1-5 minutes.EFFECT: improving strength of briquettes,
reducing costs and simplifying the technology.

RU 2 490 339 C1

RU 2 490 339 C1

Изобретение относится к области металлургии и строительного материаловедения, в частности окускованию измельченных продуктов и может быть использовано при получении гранул и брикетов из смеси концентратов черных и цветных металлов и флюсов перед плавкой.

Для уменьшения пылевыноса при плавке порошкообразного металлургического сырья, особенно в печах шахтного типа, проводят его укрупнение - грануляцию и брикетирование. Полученные гранулы и брикеты должны быть достаточно прочными, не разрушаться при дальнейшей переработке, а слой такого материала обладать необходимой газопроницаемостью. Шихта для скатывания должна быть определенной влажности (6-12%), а для получения более прочных окатышей в шихту вводят связующие (сульфит-целлюлозный щелок, известь, жидкое стекло, лигносульфонат, патоку и пр.). При брикетировании рудных материалов, например сульфидных медных концентратов в шихту вводят известь - пушонку, трепел, лигносульфонат. Для упрочнения брикеты пропаривают в автоклавах при температуре 175 С в течение 5-6 часов. (Процессы и аппараты цветной металлургии. С.С. Набойченко и др., Екатеринбург 1997). Наиболее прочные брикеты получают при использовании в качестве связующего лигносульфонатов. Основным недостатком известных способов является недостаточная прочность брикетов и повышенные затраты на брикетирование, в частности на весьма дорогой лигносульфонат, на пропарку и сушку.

Наиболее близким по технической сути является способ брикетирования флотационных концентратов, включающий перемешивание концентратов с комбинированным связующим, включающим патоку, негашеную известь и воду, которые предварительно смешивают в течение 1-5 минут при весовом соотношении 0,8-1,2:1:0,2. Влажность исходного концентрата должна быть до 12%, а количество связующего 2-6% от массы концентрата (патент РФ №2268314, 20.01.2006).

Комбинированное связующее на основе патоки и извести позволяет получить брикеты высокой влагостойкости и прочности. Вместе с тем, относительно высокая стоимость патоки ограничивает ее применение, а восстановительный характер этого связующего нежелателен для плавки сульфидных концентратов. Технология брикетирования, включающая несколько стадий, весьма длительна, также может быть упрощена.

Настоящее изобретение направлено на устранение указанных недостатков и на обеспечение технического результата - повышение прочности брикетов, а также упрощение и удешевление технологии.

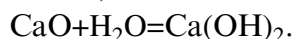
Указанный технический результат достигается при использовании способа окускования флотационных концентратов черных и цветных металлов перед плавкой, в котором на перемешивание подают сухое комбинированное связующее и концентрат с влажностью до 20%, при этом комбинированное связующее содержит негашеную известь и лигносульфонат в соотношении 1÷5:1, а сушку брикетов производят с использованием СВЧ-энергии в течение 1-5 минут.

Изобретение имеет три отличительные особенности.

1. Неизбежными стадиями получения сульфидных концентратов являются собственно флотация, сгущение, фильтрование и сушка. Влажность кеков фильтрования определяется способом фильтрования, составляет 15-30% при использовании вакуум-фильтров и 8-15% при использовании фильтр-прессов. Сушкой влажность концентратов доводят до 5-7%.

Известь в случае приготовления брикетов для плавки концентратов выполняет

двойную роль - способствует получению легкоплавкого шлака и является связующим для получения брикетов. В известном способе прототипа используют негашеную известь, которую смешивают с патокой и водой. При этом происходит гидратация (гашение):



Полученную суспензию смешивают с концентратом указанной влажности (5-7%), брикетируют, сушат и после этого плавят.

В предлагаемом способе предложено проводить смешение сухого связующего на основе негашеной извести с концентратом повышенной влажности, тем самым сократить затраты на стадии фильтрования и сушки. Расчеты и практическая проверка показали, что влаги, содержащейся в кеке фильтрования (до 20%) более чем достаточно для полной гидратации того количества извести, которое требуется при получении качественных брикетов. При гашении извести, сопровождающей смешение влажного кека и сухого связующего, выделяется известное количество тепла (~14 кКал/моль), температура смеси поднимается и последующее формирование брикетов протекает на качественно ином уровне. Прочность брикетов в результате улучшается. Таким образом при меньших затратах на фильтрование, исключении сушки исходного концентрата получают более качественные брикеты.

2. Известно, что при использовании в качестве связующего только лигносульфоната качество получаемых брикетов высокое, но сам по себе лигносульфонат для последующей плавки является балластным компонентом. С этой точки зрения его частичная замена на известь, являющейся полезным флюсом, целесообразна. Исследованиями установлено, что известь в связке с лигносульфонатом образует длинномолекулярные относительно пластичные структуры, включающие дигидрат сульфата кальция $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, которые армируют брикет и также повышают их качество. При этом до определенных пропорций замена лигносульфоната известью не снижает прочности брикетов. Лучшие результаты достигаются при соотношении извести и лигносульфоната от 1:1 до 5:1.

3. Обработка брикетов на стадии сушки в СВЧ-электромагнитном поле способствует снижению диффузионных затруднений во влажной массе, формированию развитой армирующей структуры связи в объеме брикета и ускоряет их окончательную сушку. Продолжительность обработки СВЧ-энергией составляет 1-5 минут.

Реализация предложенного способа рассмотрена в следующих примерах:

Брикетированию подвергали медный сульфидный концентрат, содержащий 18,5% Cu; 35,5% Fe; 4,3% Zn; 40,7% S; 4,0% SiO_2 . С учетом исходной влажности 5,5% тщательным перемешиванием с водой влажность концентрата доводили до заданного значения, в т.ч. до состояния кека, не подвергшегося сушке. В заданной пропорции смешивали сухую негашеную техническую известь (активность 92%) и сухой лигносульфонат (ЛСТ). Навески влажного концентрата и связующего в пропорции, обеспечивающей содержание CaO в шихте 5%, смешивали в шнековом смесителе, смесь брикетировали при давлении 40 МПа, брикеты обрабатывали с использованием СВЧ-энергии в лабораторной установке. При необходимости до полной готовности брикеты досушивали естественным путем и испытывали на прочность по известной методике - давили под прессом и фиксировали давление, при котором брикет разрушался. Для сравнения проведен опыт по способу прототипа, в котором концентрат с влажностью 10% смешивали со связующим на основе патоки и негашеной извести.

Результаты приведены в таблице.

№ опыта	Влажность концентрата, %	Соотношение СаО:ЛСТ в связующем	Продолжительность обработки в СВЧ-установке, мин	Давление разрушения, МПа
1	5	0,5:1	0,5	2,3
2	7	1:1	1	6,9
3	10	2:1	1,5	8,3
4	15	4:1	2	9,0
5	20	5:1	5	9,3
6	25	6:1	10	5,4
7	прототип			7,2

Сопоставительный анализ известных технических решений, в т.ч. способа, выбранного в качестве прототипа, и предлагаемого изобретения позволяет сделать вывод, что именно совокупность заявленных признаков обеспечивает достижение усматриваемого технического результата. Реализация предложенного технического решения дает возможность повысить прочность брикетов, сократить затраты и упростить технологию исключением операции сушки концентратов перед брикетированием.

Формула изобретения

Способ окускования флотационных концентратов черных и цветных металлов перед плавкой, включающий перемешивание концентрата с комбинированным связующим, содержащим негашеную известь, брикетирование и сушку брикетов, отличающийся тем, что на перемешивание подают сухое комбинированное связующее и концентрат с влажностью до 20%, причем комбинированное связующее содержит негашеную известь и лигносульфонат в соотношении 1÷5:1, а сушку брикетов производят с использованием СВЧ-энергии в течение 1-5 мин.